

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-235589

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.Cl. G06F 17/50
 A41H 31/00
 G06T 17/00
 G06T 15/00
 G06T 15/50

(21)Application number : 11-035482

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 15.02.1999

(72)Inventor : TANAKA FUTOSHI

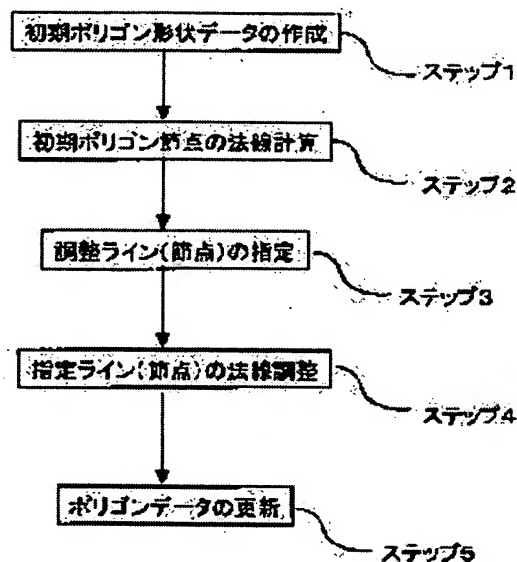
SEKIGUCHI NORITSUNE

(54) METHOD AND DEVICE FOR DISPLAYING ARTICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reality of clothes by executing a display processing in a peculiar form area based on a rule different from a display processing in a general shape area, generating display data in a shape model and displaying the surface shape of an article based on display data.

SOLUTION: Plural parts called as polygons are modeled based on the shapes of sheet-like parts (step 1). A normal in an initial polygon node is calculated (step 2) and an adjusting line which is to stereoscopically be expressed such as a sewing line, namely, a peculiar shape area is designated (step 3). A normal direction is adjusted on the node on the line being the peculiar shape area, the display processing is executed based on a rule different from the display processing in the general shape area and display data in the shape model is generated (step 4). The surface shape of an article is displayed based on display data and initial polygon shape data is updated/preserved (step 5).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-235589

(P2000-235589A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 0 6 F 17/50

G 0 6 F 15/60

6 8 0 J 5 B 0 4 6

A 4 1 H 31/00

A 4 1 H 31/00

Z 5 B 0 5 0

G 0 6 T 17/00

G 0 6 F 15/62

3 5 0 A 5 B 0 8 0

15/00

15/72

4 5 0 A

15/50

4 6 5

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号

特願平11-35482

(22) 出願日

平成11年2月15日 (1999.2.15)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 田中 太

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 関口 憲恒

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

Fターム(参考) 5B046 AA10 DA03 GA01 GA09 HA05

5B050 BA09 CA07 EA28 FA02 FA06

FA13

5B080 AA13 FA15 GA15 GA22

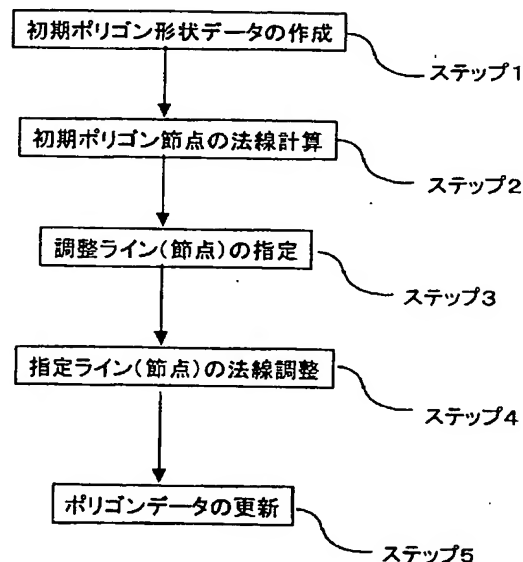
(54) 【発明の名称】 物品の表示方法および表示装置

(57) 【要約】

【課題】衣料や服飾品の出来上り状態を製造前に確認するための方法として、型紙をもとにした3次元的な衣服の着衣状態をコンピュータ上に作成し、これをグラフィックディスプレイなどの表示装置で表示、確認する方法において、衣料・服飾品の縫製ライン、ステッチなどの立体的なライン表現および、生地などの薄い素材の厚み感を表現する方法を提供すること。

【解決手段】衣料や服飾品などの3次元的な物品を表示装置で表示する際に、3次元物品モデル上の縫製ラインなどの部分に対し光学的な陰影付け処理を実施する。本発明では、微小な複数の多角形ポリゴンで表現された3次元モデルデータについて、光学的な陰影付けのために各節点に設定される法線ベクトルの方向を調整することにより、縫製ラインなど立体感が必要な所望の部分について立体的な表示を可能とする。

【図1】



【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記方法で作成された3次元ポリゴンモデルでは、ポリゴンは厚さを持たないため、表示の際、素材の厚み感を再現することが困難であった。

【0005】また、縫製後の衣服の形状において、縫製部分、折り目をリアルに再現するためにはこの部分に微細なポリゴンを使用し、細部の凹凸を表現するなどの工夫が必要であり、モデル化の手間やデータサイズの面で、縫製ラインやプレスラインの表示は省略される場合が多かった。

【0006】上記省略の結果、表示される衣服の3次元ポリゴンは、実際には複数の生地が縫製されているにも関わらず、表示上は1枚の生地から構成されているものと同様となり、衣服としてのメリハリに欠けるものであった。

【0007】本発明では、表示の際の光学的な処理により、面倒なモデル化の工夫や、データサイズの極端な増大を避けつつも、素材の厚み、縫製ラインやプレスラインなどの特異形状領域をよりリアルに表示する方法を提供し、表示の際の、衣服のリアリティ向上を図るものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明によれば、一般形状領域と内部または辺縁部に特異形状領域とを有するシートを含む物品の形状を表す多数の微小要素の集合体たる形状モデルを用いて前記物品を表示する方法であって、前記特異形状領域における表示処理を前記一般形状領域における表示処理とは異なるルールに基づいて実施することにより前記形状モデル内の表示データを生成し、この表示データに基づいて前記物品の表面形状を表示することを特徴とする物品の表示方法が提供される。

【0009】また、本発明の好ましい態様によれば、前記微小要素が表示パラメータを有し、この表示パラメータに基づいて表示データを生成する物品の表示方法が提供される。

【0010】また、本発明の好ましい態様によれば、前記表示パラメータが微小要素表面または節点の法線ベクトルである物品の表示方法が提供される。

【0011】また、本発明の好ましい態様によれば、前記複数の法線ベクトルに基づいて形状モデル内の表示データを補間生成する物品の表示方法が提供される。

【0012】また、本発明の好ましい態様によれば、特異形状領域における形状モデルの形状は、前記物品の特異形状領域における形状よりも単純な形状である、物品の表示方法が提供される。

【0013】また、本発明の別の態様によれば、一般形状領域と内部または辺縁部に特異形状領域とを有するシートを含む物品の形状を表す多数の微小要素の集合体

る形状モデルを用いて前記物品を表示する装置であって、前記特異形状領域における表示処理を前記一般形状領域における表示処理とは異なるルールに基づいて実施することにより前記形状モデル内の表示データを生成する手段と、この表示データに基づいて前記物品の表面形状を表示する手段とを有することを特徴とする物品の表示装置が提供される。

【0014】また、本発明の好ましい態様によれば、前記微小要素が表示パラメータを有している、物品の表示装置が提供される。

【0015】また、本発明の好ましい態様によれば、前記表示パラメータが微小要素表面または節点の法線ベクトルである、物品の表示装置が提供される。

【0016】また、本発明の好ましい態様によれば、前記複数の法線ベクトルに基づいて形状モデル内の表示データを補間生成する手段を有している物品の表示装置が提供される。

【0017】また、本発明の好ましい態様によれば、特異形状領域における形状モデルの形状が、前記物品の特異形状領域における形状よりも単純な形状である物品の表示装置が提供される。

【0018】また、本発明の好ましい態様によれば、シートの素材の色柄および／または質感データを合成表示する手段を有している物品の表示装置が提供される。

【0019】また、本発明の好ましい態様によれば、物品が、衣料および／または服飾品である、物品の表示装置が提供される。

【0020】また、本発明の別の態様によれば、上記物品の表示方法を用いて物品を表示し、この表示に基づいて物品の仕様を決定し、この決定に基づいて物品を製造することを特徴とする物品の製造方法が提供される。

【0021】また、本発明の別の態様によれば、上記の物品の製造方法により製造された物品が提供される。

【0022】また、本発明の別の態様によれば、コンピュータに、上記物品の表示方法の手順を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。

【0023】また、本発明の別の態様によれば、シートを含む物品の形状モデルのデータが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記形状モデルのデータが、前記物品の形状を表す多数の微小要素を記録している部分と、その微小要素に対応する表示パラメータを記録している部分とを有していることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。

【0024】本発明において、特異形状領域とは、他の平坦あるいは全体としてなめらかな曲面を有する物品表面の領域とは異なり、これよりも複雑にあるいは急峻に形状が変化するという特異な表面形状を有する領域であり、たとえば、服飾品であれば、縫製ライン、自由端などのフリーエッジライン（辺縁部）、プレスライン、

【表1】

節点番号	X	Y	Z
n1	0	0	0
n2	1	0	0
n3	2	0	0
n4	0	1	0
n5	1	1	0
n6	2	1	0
n7	0	2	0
n8	1	2	0
n9	2	2	0

法線番号	X	Y	Z
N1	0	0	1
N2	0	0	1
N3	0	0	1
N4	0	0	1
N5	0	0	1
N6	0	0	1
N7	0	0	1
N8	0	0	1
N9	0	0	1

要素番号	構成節点の番号
E1	n1 n5 n4
E2	n1 n2 n5
E3	n2 n3 n5
E4	n5 n3 n6
E5	n4 n5 n7
E6	n7 n5 n8
E7	n5 n9 n8
E8	n5 n6 n9

【0034】これは、図2のような8つの3角形要素から構成されるシート状部品を空間内に配置した状態をあらわすデータである。すなわち、節点座標を(x, y, z)で表わすと、n1は(0, 0, 0)、n2は(1, 0, 0)、n3は(2, 0, 0)、n4は(0, 1, 0)、n5は(1, 1, 0)、n6は(2, 1, 0)、n7は(0, 2, 0)、n8は(1, 2, 0)、n9は(2, 2, 0)となる。またポリゴンE1は節点n1、n5、n4、ポリゴンE2はn1、n2、n5、ポリゴンE3はn2、n3、n5、ポリゴンE4はn5、n3、n6、ポリゴンE5はn4、n5、n7、ポリゴンE6はn7、n5、n8、ポリゴンE7はn5、n9、n8、ポリゴンE8はn5、n6、n9より構成されていることが示されている。法線データについては、図3のようなXY面上の3角形ポリゴンの場合、ポリゴン毎に定義される法線ベクトルNは、3角形を構成する2辺のベクトルa、bから、式1で求められる。

【0035】

$$N = (a \times b) / |a \times b| \quad \dots \text{式1}$$

N: ポリゴンの法線ベクトル

a、b: ポリゴンを構成する2辺のベクトル

ここで、 $a \times b$ はベクトルa、bの外積を表わし、a、bに垂直方向(図3の場合Z方向)のベクトルである。

また、 $|a \times b|$ は $(a \times b)$ のノルム(大きさ)を表わす。ここでは、ポリゴンごとに求められた法線をポリ

ゴンが取り囲む節点での法線に変換して、節点ごとに定義する。この変換には、対象となる節点を取り囲む各ポリゴンの法線の平均値をその節点における法線として定義する方法がある。たとえば、図2において、節点n1の法線N1は節点n1を囲むポリゴンE1、E2の法線をN(E1)、N(E2)とすると、これら法線の平均平均 $(N(E1) + N(E2)) / |N(E1) + N(E2)|$ となる。以上により図2の場合の法線データN1~N9は全て(0, 0, 1)となる。

10 【0036】次にステップ3では、ステップ1で作成したポリゴンモデルについて、縫製ライン、プレスラインなど立体的に表現したいライン(調整ライン、すなわち特異形状領域)を指定する。

【0037】ここで、CGにおける陰影計算の方法について簡単に説明する。CGでは、光源と3次元形状の面の法線との関係から面の明るさを決定する方法をシェーディングと呼び、この方法により、光の強弱、角度、反射によって濃淡のレベルが変化し、立体感が表現される。面の向き、視点の位置、材質から、面上の1点の明るさを決定するモデルをシェーディングモデルと呼ぶ。このモデルによると物体上のある1点の輝度Lは、式2のように、無限遠点にある光源からの入射光の拡散反射による輝度Ld、入射光の正反射による輝度Ls、周囲環境光の散乱による輝度Laの和で表される。

$$L = L_d + L_s + L_a \quad \dots \text{式2}$$

L: 物体上のある1点の輝度

Ld: 入射光の拡散反射による輝度

Ls: 入射光の正反射による輝度

La: 周囲環境光の散乱による輝度

30 CGでは、ポリゴンを表現する場合、上記の輝度計算方法から、各面の1点の明るさを求めた後、投影された面内部に対して塗りつぶしを繰り返して行うことによって濃淡を表現する方法(コンスタントシェーディング)や、輝度をポリゴン面で補間することにより、ポリゴンで近似された曲面を滑らかな濃淡変化になるように表現するスムーズシェーディング法があるが、後者の適用が、CGのリアリティ向上の面から好ましい。スムーズシェーディングでは、ポリゴンの各頂点の輝度を計算し、その輝度をポリゴン内部で補間することによってディスプレイ表示画素の明るさを決めている。

【0039】図4に示す拡散反射では、面に対する入射光の拡散反射による輝度Ldは入射角の余弦 $\cos \theta$ に比例する。入射光の拡散反射による輝度は式3で表現される。

【0040】

$$L_d = R \cdot L_{in} \cdot \cos \theta \quad \dots \text{式3}$$

Ld: 入射光の拡散反射による輝度

R: 対象物の材質による拡散反射係数

Lin: 入射光の輝度

θ: NとLinのなす角度

で、領域内部のライン上では、節点は1方向の法線しか持たない。したがって、本発明により、ラインの不連続を定義するには、1つの節点に対し、複数の法線を設定する方法が必要となる。この方法として、2つ説明する。

【0050】まず、第一の方法は、任意のライン51でモデルが分割されるように、モデル自身を修正する方法である。すなわち、図14(b)のようにライン51上の節点52と同じ座標に新たに節点53を発生させて、この節点52を用いてライン上で接するポリゴンがラインを共有しないようにモデルを再構成する。これにより、形状モデルは、ラインで切断されたポリゴンモデル54に再モデル化され、本発明の上記法線調整による不連続ラインの設定、表示が可能となる。

【0051】次に、第二の方法は、図14(c)のように、1つの節点52に複数の法線55、56を設定する方法である。ここでは、ライン上の節点に対し、節点を構成するポリゴンに対応した法線を複数設定し、ラインに接するポリゴンについては、ライン上節点について、ポリゴン毎に異なる法線を用いてポリゴン内部の輝度補間を実施する。本手法は、設定する法線の数が増え、データ量が大きくなる反面、汎用性が高いといった利点がある。

【0052】以上、ステップ4の法線調整方法で変更された法線データに基づき、ステップ5として、ステップ2で設定された初期法線データの書き換えを実施し、これにより初期ポリゴン形状データを更新、保存する。

【0053】以下、本発明におけるシートとして生地を用いる婦人服のイージーオーダーに適用した例について説明する。

【0054】図15は、本発明の一実施態様の装置の構成を説明するブロック図である。本装置はパーソナルコンピュータ101、キーボード102、マウス103、ディスプレイ104、プリンタ105、ハードディスク装置106を備えている。マウス103の他にタッチペンやタッチパネルなどのポインティングデバイスを利用することも可能である。

【0055】ハードディスク装置106には、物品モデル情報記憶手段107、物品画像情報記憶手段108、物品属性情報記憶手段109、部品2次元形状情報記憶手段110、素材情報記憶手段111、人体モデル情報記憶手段112、着衣順序に関する知識記憶手段113、パーツ情報記憶手段114が含まれる。ハードディスク装置にかわって、他の揮発性または不揮発性メモリを用いてもよい。本実施態様では、これらの記憶手段は汎用リレーショナルデータベースを用いて実現している。

【0056】物品モデル情報記憶手段107には、衣服のデザインと該衣服に適用可能な素材ごとにあらかじめ力学計算によって着衣状態を計算した衣服の形状モデル

と、該衣服の個別仕様部品の形状モデルと、該形状モデルに対応した衣服のデザインコードおよび素材コードが記憶されている。衣服の形状モデルは、部品2次元形状情報記憶手段110に記憶された衣服の部品の2次元形状をコンピュータ上で3次元形状に組み上げたものを初期形状とし、素材の物性と標準体型の形状データを使用して力学計算したものを使用した。衣服の部品の2次元形状をコンピュータ上で3次元形状に組み上げる方法は、本出願人による特許第1984093号明細書の方法や、本出願人による特開平10-124538号公報の方法や、本出願人による特願平10-84064号明細書の方法が使用可能である。これらの手法は衣服を作るための部品である型紙の形状をもとに、微小な多角形要素の集合体で定義された型紙モデルを準備し（以下この型紙モデルを型紙とよぶ）、接合されるべき型紙同士の接合部位には引力または強制変位を与えながら型紙にかかる力と内部に存在する人体モデルとの干渉を考慮しつつ衣服モデルの運動方程式を解くことにより衣服の着衣状態を計算するものである。また複数の上着を重ね着するケースについては本出願人による特開平10-134095号公報の方法が使用可能である。この方法は人体モデルと衣服モデルの間に、それぞれ特徴点を設定しておき、その両者に位置関係を保持する力を与えながら着衣計算を行う手法で、重ね着や様々な着こなしを行うことが可能になる。衣服の形状モデルの例を図16に示す。図16の(a)、(b)はそれぞれ同じ衣服のデザインであるが、図16(a)は堅い素材を適用したときの形状モデルで、図16(b)は柔らかい素材を適用したときの形状モデルである。柔らかい素材を用いると、ドレープが細かく発生することが分かる。衣服の個別仕様部品とは、衣服のデザイン中で変更可能な部品のことで、たとえば、襟の形をノッチド・ラベル、ピークド・ラベル、クローバーリーフ・ラベルの中から選択可能なデザインの場合、これらの各襟が個別仕様部品である。個別仕様部品の形状データは、衣服の形状モデルに合成あるいは衣服の形状モデル中の個別仕様部品と変更可能なように、いくつかの形状バリエーションが用意されている。各形状バリエーションは、標準体型で着衣計算された衣服の形状モデルに合成可能なように、着衣計算によって作成してある。

【0057】物品画像情報記憶手段108には、物品の画像と、画像中の衣服のデザインコードと、画像中の衣服の素材コードが記憶されている。物品の画像としては、本実施態様では、ファッションモデルが衣服を着用した状態を写真撮影した画像を利用したが、着衣計算によって作成した衣服の形状モデルにCG（コンピュータグラフィックス）によって素材の画像を合成したものを利用してもよい。前記物品の画像中の物品は、それぞれ対応する物品の形状モデルが物品モデル情報記憶手段107に記憶されており、それらは衣服のデザインコー

段118、素材色柄設定手段119、色柄設定画像表示手段120、色柄設定画像印刷手段121、部品2次元形状作成手段122、物品モデル情報作成手段123、データ登録手段124とが含まれる。部品2次元形状作成手段122には、メッシュ作成手段125、2次元形状uv調整手段126が含まれる。

【0066】物品モデル情報作成手段123には、物品3次元形状作成手段127、立体ライン情報作成手段128、厚み情報作成手段129が含まれる。

【0067】物品モデル選択支援手段115には、キーワード検索によって物品属性情報記憶手段109から物品(衣服)の画像を検索する機能と、検索された物品の画像を画面に複数個一覧表示して、顧客が好みの衣服のデザインを選択することを支援する機能がある。顧客が好みの衣服のデザインを選択すると、該当する衣服の形状モデルを物品モデル情報記憶手段107から検索する。そして、表示中の衣服の形状モデル(人体モデルも含まれる)に選択された衣服の形状モデルを追加する。はじめて衣服の形状モデルが選ばれた場合(表示中の衣服の形状モデルがない場合)、人体モデルを人体モデル情報記憶手段112から検索し、選ばれた衣服の形状モデルに追加する。衣服の形状モデルを追加するとき、着衣順序に関する知識記憶手段113に記憶された着衣順序を使って、本来内側にあるはずの形状モデルが外側に出ている場合、内側になるよう形状データを修正する。上記のモデルの追加方法については、本出願人による特願平9-292373号明細書に詳しく記載されている。

【0068】物品形状変形手段116には、顧客の体型に合わせて人体モデルや衣服の形状モデルを変形する機能がある。形状モデルの変形は次のようにして行う。まず、図21に示すような、体型変更画面をディスプレイ104に表示し、店員はキーボード102やマウス103を使って客の体型情報を入力する。本実施態様例では、体型情報の入力方法として、9種類の体型分類(高い太い(太高)、高い(高)、高い細い(細高)、太い(太)、標準、細い(細)、低い太い(太低)、低い(低)、低い細い(細低))から客の体型に近いものを選ぶ方法と、変形パラメータ(本実施態様例では、身長、バスト、ウエスト、ヒップ)を数値で入力する方法がある。前者については、本出願人による特願平9-1185号明細書に詳しく記載されている。体型情報が入力されると、人体モデル情報記憶手段112から物体の変形用情報を取り出し、取り出した変形用情報をもとに体型情報に合わせて人体モデルおよび衣服の形状モデルを近似的に変形する。これにより、客の体型によるコーディネートがコンピュータ(ディスプレイ)上で確認可能になる。また、標準体型の人体モデルおよび標準体型の人体モデルを使って計算した衣服の形状モデルを変形することによって顧客の体型を反映するので、客

の体型に合わせて人体モデルを変形し、次に顧客の体型に合わせて個人型紙(パーツデータ)を作成し、さらに個人パーツデータを使って着装計算して顧客の体型を反映するのに比較して、遙かに短時間で客の体型を反映した衣服の形状モデルを作成できる。人体モデルおよび衣服の形状モデルの変形方法は、本出願人による特願平9-335871号明細書に詳しく記載されている。

【0069】物品個別仕様部品選択支援手段117には、顧客が物品に適用可能な個別仕様部品を選択することを支援する機能がある。たとえば、顧客が襟の変更を指定したとすると、物品モデル情報記憶手段107から該当する個別仕様部品の形状モデルを検索し、レンダリング処理によって個別仕様部品の2次元画像を作成し、画面に一覧表示する。顧客は一覧表示された個別仕様部品から好みの個別仕様部品をマウス103を使って選択することができる。個別仕様部品が選択されると、物品モデル選択支援手段115によって選択された衣服の形状モデルの該当する個別仕様部品を、あらたに選ばれた個別仕様部品に変更した形状モデルを作成する。

【0070】素材選択支援手段118には、物品に適用可能な素材の画像を素材情報記憶手段111から検索し、画面に複数個一覧表示して、顧客が素材を選択することを支援する機能がある。画面に一覧表示された素材の画像から、好みの素材の画像をマウス103を使って指定すると、先に選ばれていた衣服のデザインコードと、新たに選ばれた素材の素材コードをもとに、物品モデル情報記憶手段107から顧客が選択した素材を使って計算した衣服の形状モデルを検索し、先に選ばれていた衣服の形状モデルと置き換える。これによって、素材を変更したとき、衣服のドレープ性やシルエットも反映可能となる。なお、本実施態様例ではあらかじめ各素材の物性を使って着装計算した衣服の形状モデルを物品モデル情報記憶手段107に記憶しておいたが、たとえば、素材が選ばれる度に選択された素材の物性を使って着装計算してもよい。しかし、着装計算には時間がかかる場合が多いので、本実施態様例のようにあらかじめ着装計算を済ませた形状モデルを用いるのが望ましい。

【0071】素材色柄設定手段119には、衣服の形状モデルと衣服の2次元形状データと素材の画像を使って、衣服の形状モデルに素材の画像を合成しかつ陰影をつけた2次元画像(以下色柄設定画像と呼ぶ)を作成する機能がある。衣服の2次元形状データは、素材の画像を衣服の形状モデルにテクスチャマッピングする際のuvデータとして利用する。このとき、衣服の形状モデルだけでなく、人体モデルにも皮膚の画像を合成して2次元画像を作成する。形状モデルに素材の画像(皮膚の画像も含む)を合成しかつ陰影をつける技術には、一般的なCG技術であるテクスチャマッピング技術とレンダリング技術を利用している。

【0072】色柄設定画像表示手段120には、素材色

【0083】ステップ704において、ステップ702～ステップ703で作成された部品2次元形状情報を、データ登録手段124によって、部品2次元形状情報記憶手段110に記憶する。

【0084】次に、物品モデル情報作成手段123によって、ステップ705において、衣服の3次元形状モデルを着装計算によって作成する。衣服の3次元形状モデル作成には、部品2次元形状情報記憶手段110に記憶された衣服の2次元形状、物品モデル情報記憶手段107に記憶された衣服と生地に対応情報、素材情報記憶手段111に記憶された生地物性、人体モデル情報記憶手段112に記憶された人体形状データが使用される。なお、このステップ705はステップ702のメッシュデータ作成直後に行ってもかまわない。

【0085】ここで作成される衣服の3次元形状データは、登録されたデザインに対応する衣料品や服飾品の3次元部品、たとえば、ジャケット、パンツなどの表面形状を表すものである。

【0086】3次元衣服形状は、3次元自由曲面により衣服の形状を表現する方法、衣服の位置を表す空間中の複数の点の集合で表す方法などがあるが、本実施態様例では、衣服形状を表す自由曲面を前述のポリゴンと呼ばれる複数の微小な3角形あるいは4角形要素の集合により定義する方法を用いる。この場合、衣服の3次元形状データは、ポリゴンを構成する節点番号の並びと節点の位置座標およびCGによる表示のために必要な節点における法線ベクトルから構成される。

【0087】衣服の3次元形状データの作成には、着装計算の他に、表面の空間座標を計測する3次元スキャナーにより着衣状態の衣服形状を実測し、これをポリゴン化する方法がある。3次元スキャナーにはペン型のセンサーを物体に押し当てて、表面の空間座標を計測する接触型と、光の筋を計測物に照射し、表面を伝う光線のうねりを画像解析して3次元データに変換する干渉縞を使うタイプあるいはレーザーでスキャンするタイプの非接触型のものがある。衣服など柔軟な物体をスキャンするためには後者の非接触型のスキャナーが好適である。

【0088】着装計算では、マネキンなどの標準体型あるいは客の実際の体型として人体モデル情報記憶手段に記憶された人体モデルデータに基づき、物品2次元情報記憶手段に記憶された型紙データをもとに、素材情報記憶手段に記憶された生地物性を考慮して、3次元的な衣服の着衣形状を計算する。

【0089】着装計算では、まず、型紙情報（実際に型紙を作成せず衣服のパーツを直接製作する場合でも本明細書においては便宜的にこう呼ぶ。「パーツ情報」と同義である。）を部品2次元形状情報記憶手段110から引き出す。型紙情報とは、型紙（パーツ）の属性、形状、縫製情報などである。型紙の属性情報とは、型紙の属するデザイン、アイテム、部分（身頃、衿、袖、ポケ

ットなどの別）であり、形状情報とは平面上に展開された型紙の輪郭であり、縫製情報とは、複数の型紙間に設定される縫製ライン、点など縫製部位のペアリング情報である。次に使用する生地を素材情報記憶手段111より、それぞれの型紙に対して選択し、選択された生地に対応した曲げ弾性率、厚さ、密度などの生地の物理的な特性パラメータを引き出す。次に、使用する体型を選択し、人体モデル情報記憶手段112から引き出す。体型のデータはマネキンなどの標準的な体型を用いてもよいし、客の体型を3次元スキャナーで実際に測定し、このデータから作成した客体型を用いてもよい。以上、選択された型紙、生地、体型に基づき、選択されたデザインの衣服が選択された生地により仕立てられて、選択された体型に着せ付けられた際の衣服の3次元着衣形状を計算する。型紙から着衣後の3次元着衣形状を計算する方法として、本出願人らによる特開平10-124538号公報および特開平10-134095号公報の方法を用いる。すなわち、前者は図26のような衣服型紙401（パーツ）の形状および素材物性、および型紙（パーツ）の結合情報402を入力し、型紙（パーツ）の物理的特性を考慮した計算機による模擬実験により、図27に示すような型紙（パーツ）組立後の形状403を求める方法に関する発明であり、後者は、上記方法により型紙組み立て計算の後、計算した組立後の形状をもとに、実際に用いる布の物理的特性、および衣服を着用する人体の形状から、前記型紙（パーツ）をもとに縫製された衣服の着衣形態を計算機により模擬実験し、図28のように着衣時の衣服形状404と体型405を同時に表示する方法に関する発明である。

【0090】着装計算の実例として、図29の型紙406、図30の体型407から計算したジャケットの衣服3次元着衣形状408を図31に示す。

【0091】このとき作成された3次元衣服形状データは、上着の場合、図32に示すように、3次元の身頃部品モデル411と、衿部品モデル412、右袖部品モデル413、左袖部品モデル414、ポケットなどの3次元付属部品に分解して保存するのが好ましい。この方法により、同一の見頃に対し、取り替え可能な袖、衿、ポケットなどの3次元付属部品を別に着装計算装置により計算し準備することにより、図33に示すように、後に同一身頃に対する衿、袖の交換用衿部品モデル415、交換用袖部品モデル416への交換など部分的な変更が可能となる。また、3次元モデルに対し、裾丈、袖丈、身頃胸元のUゾーン、Vゾーンの深さ変更など、デザインの部分的な変更を可能とするため図34のように裾丈制御点421、袖丈制御点422、胸元制御点423などのデザイン変更用制御点を設定する。

【0092】以上、着装計算により作成された3次元部品は、基本デザインとしてベースとなる身頃部品に加え、衿、袖などの部品一式と、このデザインに対して適

情報に基づき、縫製ライン上の節点を自動的に抽出した。

【0105】ステップ707において、縫製節点について立体縫製ライン情報設定のための法線調整を実施し、3次元形状モデルの縫製節点における法線データを、調整後の縫製データに置き換える。本実施態様例では、法線の調整角度の絶対値を45度に設定した。縫製ライン情報を設定した場合の3次元形状モデルの陰影処理後のCG表示は図37(b)のようになる。3次元形状モデルの縫製節点における法線データを、調整後の縫製データに置き換え、記憶する。

【0106】以上は、縫製ライン情報の設定方法について説明したが、本手法は、衣服のスリット、ベンツなど衣服に意図的に付けられた切り込みの表示にも適応可能である。たとえば、ジャケットのベンツ部分では、図38(a)のようにP1～P2で縫製された2枚の生地片501、502が、図38(c)に示すようにP2～P3の部分では生地が上下に重なった状態になっている。このように2枚の布片が縫製された状態の3次元モデルに対して、法線調整による陰影設定でベンツを表現するには、図38(b)のように、たとえば、布片501の端部分の節点法線N(501)を布片501側(内向き)に45度傾け、布片502の端部分の節点法線N(502)を布片501側に90度傾ける法線調整を実施すれば、生地片501の端は図38(c)のように外側に反りかえり、布片502の端は布片501の下にあるかのように影で表示される。また、スリットの場合には、ライン上の節点の法線を布片の外側方向に90度傾けることにより、表示の際ラインは影となり、切れ込みを表現することが可能となる。

【0107】ステップ708～709は、部品の厚み情報作成手段(形状モデル内の表示データ作成手段)の動作を説明するものである。通常、3次元形状モデルは、厚みのないポリゴンから構成されているため、前記衣服をCGにより3次元表示した際に、厚み感を表現することが出来ない。しかし、実物の衣服は、たとえば、コートには厚手、ブラウスには薄手の生地と、使われる生地に応じた厚みをもっている。厚み感は、図39に示す3次元モデルの衿先、袖口、裾端など、縫製されずにフリーとなっている衣服端部のライン(以後、フリーエッジラインと呼ぶ)に厚みを持たせることが必要である。厚みを持たせる手法としては、フリーエッジラインのポリゴンを図40(a)のようにブロック化する方法や、(b)のように、フリーエッジラインに厚さ方向にポリゴンでリブを立てる方法などが考えられるが、本実施態様例では、フリーエッジライン上の節点の法線を調整することによる表示の際生じる陰影の効果により、厚み感を出す方法を用いる。

【0108】ステップ708において、3次元モデルに対し、フリーエッジラインの設定を実施する。フリーエ

ッジラインの設定には、キーボードにより、フリーエッジライン上の節点番号を直接キー入力する方法や、ディスプレイに表示された3次元モデルに対してマウスによりフリーエッジラインを選択する方法などがあるが、本実施態様例では、3次元モデルから自動的にフリーエッジラインを検出する方法を用いた。

【0109】本自動検出方法について以下に説明する。衣服3次元モデルは、前述のように生地片モデルの集合体として定義されている。本方法では、まず3次元生地片データのフリーエッジラインを検出する。ここで、検出されたフリーエッジラインには、縫製ラインを含むので、このフリーエッジラインから、縫製ライン(縫製情報が与えられたライン)を削除する。この削除により残ったラインが設定すべきフリーエッジラインとなる。なお、3次元生地片モデルのフリーエッジの検出は、3次元生地片モデルを構成するポリゴンについて、それぞれのポリゴンを構成する辺が複数のポリゴンで共有されているか否かをチェックすればよい。図41の辺L2は、複数のポリゴンE1、E2で共有されているので、フリーエッジラインではなく、生地片内部の辺であり、辺L1は一つのポリゴンE1のみに属しているため、フリーエッジラインである。

【0110】なお、本実施態様例では、法線は節点に与えるデータであるため、フリーエッジとなる辺を形成する節点群がフリーエッジラインとして検出される。

【0111】ステップ709において、フリーエッジラインとして設定された節点について法線調整を実施する。フリーエッジラインにおいて、表示の際に厚みを出すために本実施態様例では、法線の調整角度の調整量を80度に設定した。このフリーエッジライン情報を設定した場合の3次元形状モデルの陰影処理後のCG表示は図42のようになる。

【0112】ステップ710において、物品モデル情報作成手段123によって作成された衣服の3次元形状モデルを、データ登録手段124によって、物品モデル情報記憶手段107に記憶する。

【0113】以上、データを登録するデータ登録モードについて説明した。

【0114】次に、コーディネートモードについて、図43のフローチャートを用いて説明する。

【0115】ステップ1301において、オペレーター(販売店の店員または顧客)はキーボード102やマウス103を操作して、物品モデル選択支援手段115を使って好みの衣服のデザインを選択する。さらに複数の衣服を組み合わせる場合(たとえば、ジャケットとスカートなど)、物品モデル選択支援手段115を繰り返し使って、組み合わせる衣服のデザインを追加すればよい。複数の衣服を自由に組み合わせることができるので、ジャケットとスカートの組み合わせといった上下のデザインのコーディネートの良否を顧客が確認可能とな

身具用力バーなどのシート類に適用すれば、カバーの雰囲気画面で確認することができる。また、たとえば、建築物の壁面、道路の舗装面などに適用すれば、煉瓦、タイルなどが貼り付けられている状態を立体的に表現、確認ができる。以上、顧客が確認した仕様にもとづいて製品を製造すれば、顧客のイメージどおりの製品を製造できる。また、本実施態様例における形状データの作成装置をインターネットやCATVを利用して遠隔地から操作可能にすれば、インターネットやCATVを利用した通信販売にも適用可能である。

【0126】上述のごとく、上記実施態様例の形状データの作成方法は、コンピュータとこれを動作させるプログラムなどによって実現されている。上記のごときプログラムおよび各種記憶手段のデータはフロッピーディスク、CD-ROMなどの有形記憶媒体あるいは有線もしくは無線のネットワークなどの伝送手段によって流通される。

【0127】

【発明の効果】このように本発明によれば、3次元ポリゴンデータ表示の際の光学的な処理により、面倒なモデル化の工夫や、データサイズの極端な増大を招くこと無しに、素材の厚み、縫製ラインやプレスラインなどの立体的な表示方法を提供し、表示の際の、物品のリアリティ向上を実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法の手順を示す概略フローチャートである。

【図2】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、ポリゴンによるシート状物品の概略モデル図である。

【図3】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、法線ベクトルの状態を示す概略図である。

【図4】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、物体上の光の反射に関する概略図である。

【図5】図2に示したモデルにおける、法線ベクトルの調整に関する概略図である。

【図6】図5に示したモデルの、表示状態を示す概略図である。

【図7】図2に示したモデルの、厚みの表示状態を示す概略図である。

【図8】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、表現効果のポリゴン粗さ依存性に関する概略図である。

【図9】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、法線ベクトル調整に関する概略図である。

【図10】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、モデルの結合に関する概略図である。

【図11】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、モデルの結合に関する概略図である。

【図12】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法に

おける、法線ベクトル調整に関する概略図である。

【図13】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、立体ライン設定に関する概略図である。

【図14】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、立体ライン設定に関する概略図である。

【図15】本発明の一実施態様に係る物品の表示装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図16】本発明の一実施態様において用いる衣服の形状モデル例の概略図である。

10 【図17】本発明の一実施態様において用いる衣服の2次元型紙データ例の概略図である。

【図18】本発明の一実施態様において用いる標準体型の人体モデル例の概略図である。

【図19】本発明の一実施態様において用いる制御用ボディ例の概略図である。

【図20】本発明の一実施態様において用いる着衣順序に関する知識記憶手段に記憶された情報例の一部を示す概略図である。

20 【図21】本発明の一実施態様において用いる体型変更画面例の概略図である。

【図22】本発明の一実施態様に係る物品の表示方法における、データ登録モードの動作の手順を示す概略フローチャートである。

【図23】本発明の一実施態様において用いる部品のメッシュデータに関する概略図である。

【図24】本発明の一実施態様において用いる2次元形状uv方向位置調整に関する概略図である。

30 【図25】本発明の一実施態様における、2次元形状uv方向位置調整前後のテクスチャマッピングに関する概略図である。

【図26】本発明の一実施態様において用いる型紙例の概略図である。

【図27】本発明の一実施態様における型紙組み立て形状の概略図である。

【図28】本発明の一実施態様における3次元着衣形状の概略図である。

【図29】本発明の一実施態様において用いる型紙例の概略図である。

40 【図30】本発明の一実施態様において用いる体型例の概略図である。

【図31】本発明の一実施態様における着装計算後の3次元形状の概略図である。

【図32】本発明の一実施態様において用いる3次元デザイン部品データ例の概略図である。

【図33】本発明の一実施態様における衿、袖部品交換後の衣服形状の概略図である。

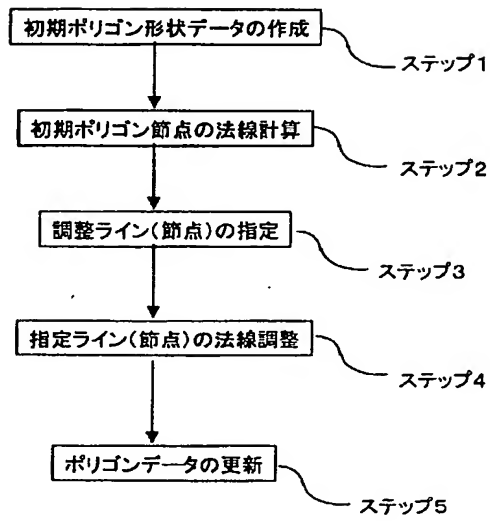
【図34】本発明の一実施態様における3次元衣服形状の変形用制御点に関する概略図である。

50 【図35】本発明の一実施態様における3次元衣服形状データと型紙に関する概略図である。

502: 布片

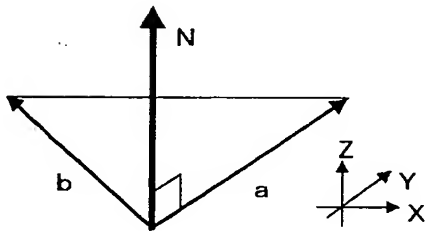
【図1】

【図1】



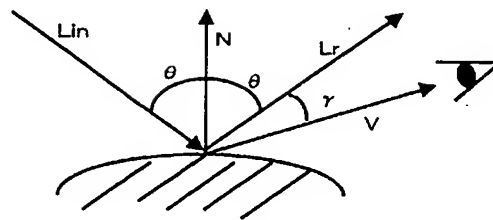
【図3】

【図3】



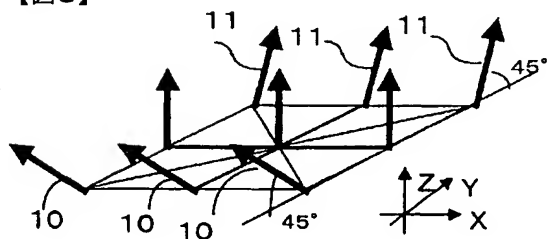
【図4】

【図4】



【図5】

【図5】

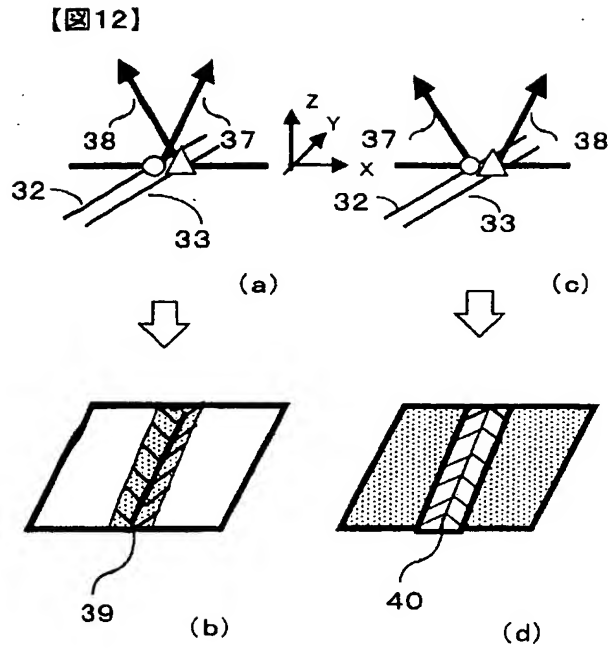


【図6】

【図6】

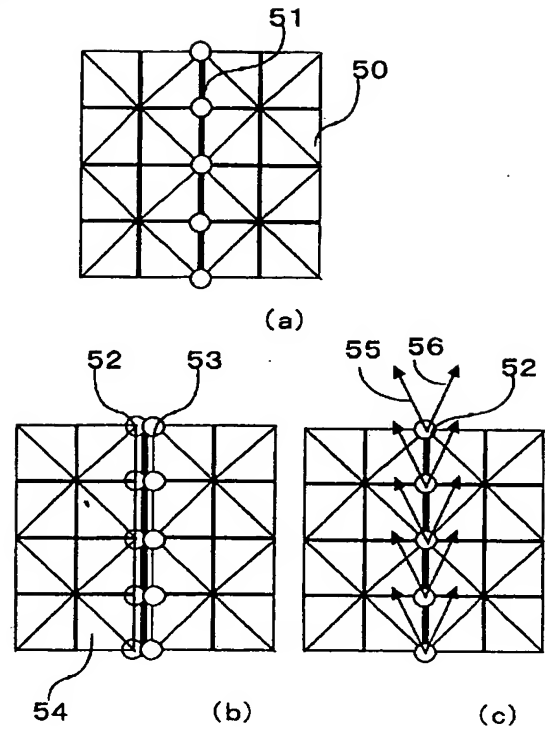


【図12】

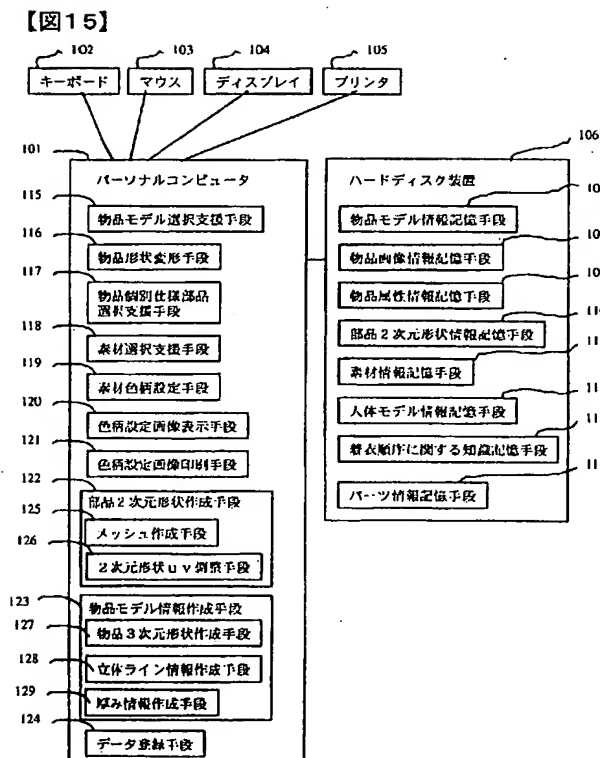


【図14】

【図14】

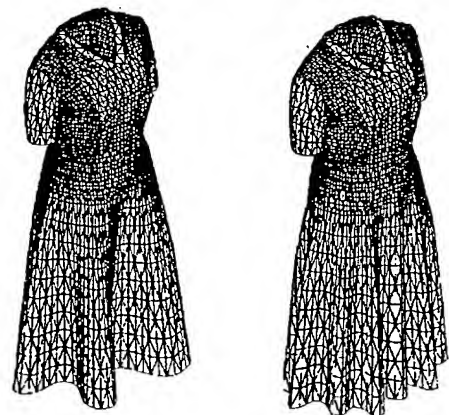


【図15】



【図16】

【図16】

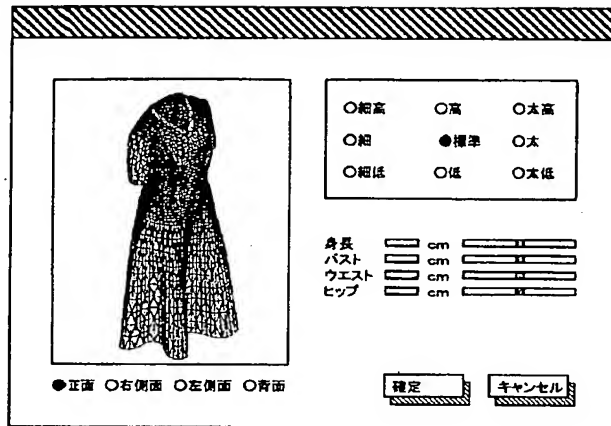


(a) 堅い生地物性で計算した3次元モデル

(b) やわらかい生地物性で計算した3次元モデル

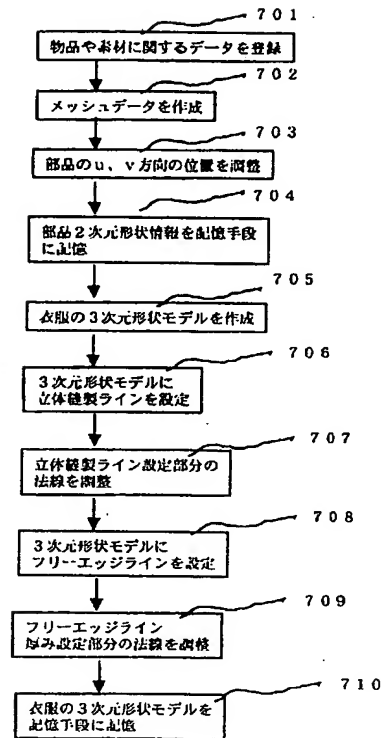
【図21】

【図21】



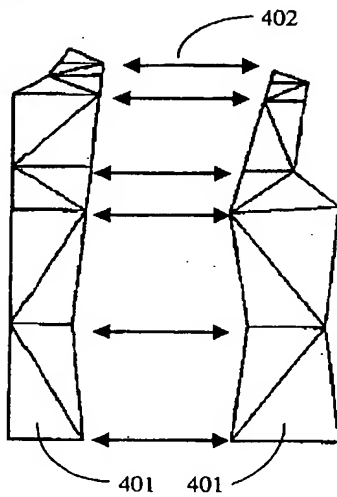
【図22】

【図22】



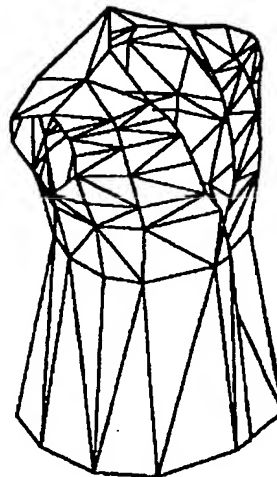
【図26】

【図26】



【図27】

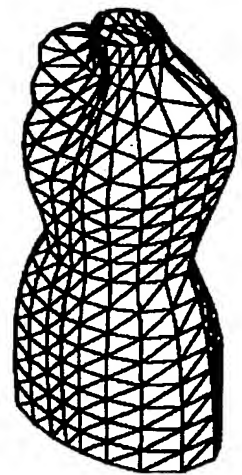
【図27】



403

【図30】

【図30】



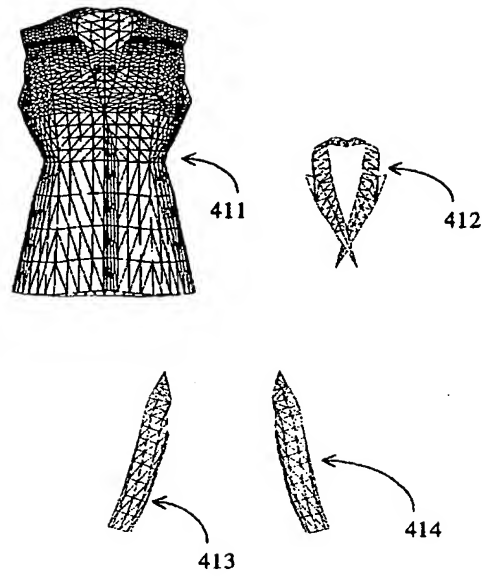
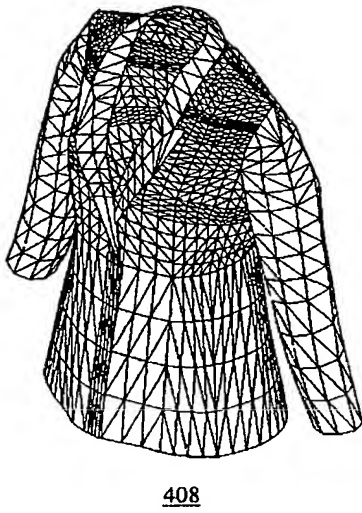
407

【図31】

【図32】

【図31】

【図32】

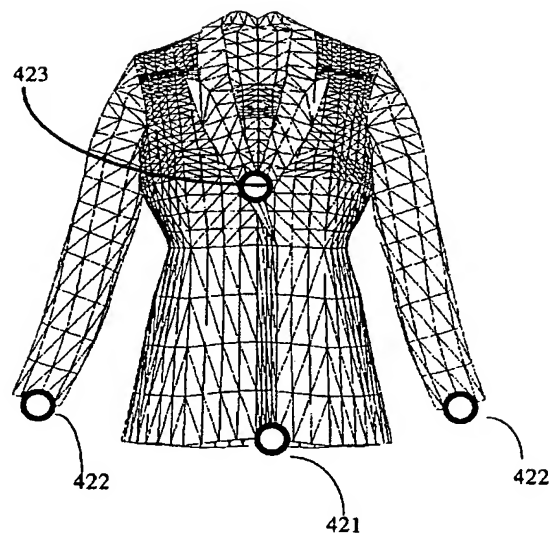
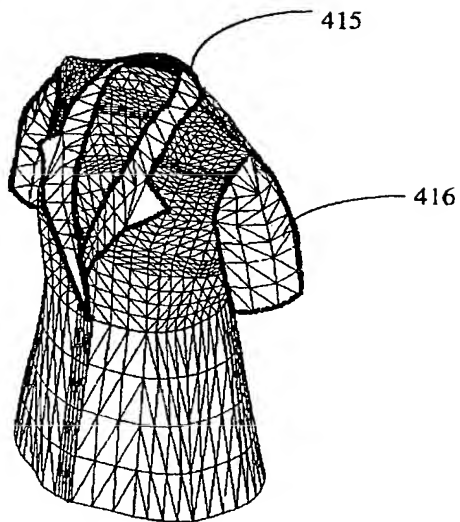


【図33】

【図34】

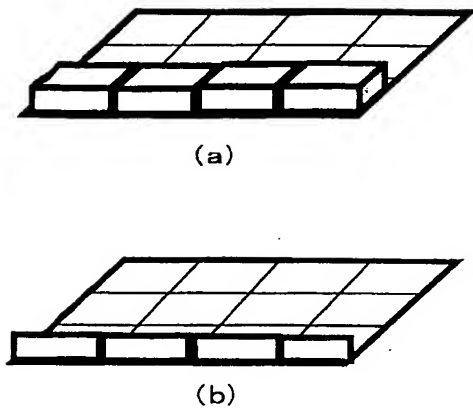
【図33】

【図34】



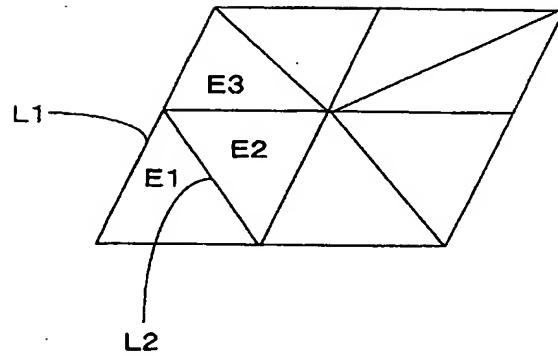
【図40】

【図40】



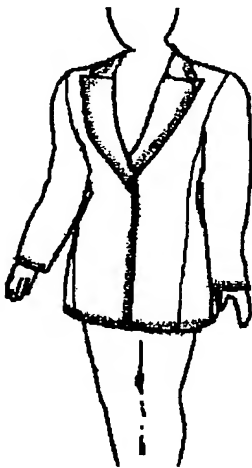
【図41】

【図41】



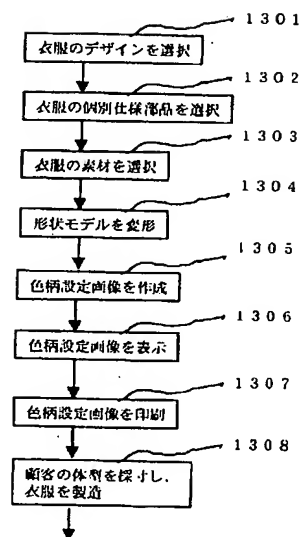
【図42】

【図42】



【図43】

【図43】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.